

Braunschweigische
Wissenschaftliche Gesellschaft

Jahrbuch 2017

Sonderdruck
Seiten 59–66



J. CRAMER Verlag • Braunschweig
2018

Mathematik ist polyglott*

PROF. DR. KARL-JOACHIM WIRTHS

Institut für Analysis und Algebra, TU-Braunschweig, Universitätsplatz 2,
D-38106 Braunschweig, E-mail: kjwirths@tu-bs.de

1. Allgemeine Diskussion, Zielgruppe

Der heutige Bericht ist ein winziger Beitrag zu dem Thema, das zur Zeit wie kaum ein anderes in unserem Land diskutiert wird. Es geht um die Frage, ob und wie die Integration von Flüchtlingen gelingen kann. Ich möchte dabei nicht auf die Diskussion über Asyl- oder Bleiberecht, über sichere Herkunftsländer oder Obergrenzen zu sprechen kommen, sondern nur erzählen über meine Erfahrungen im letzten Jahr, in dem wir versucht haben, Gruppen von Flüchtlingen studierfähig zu machen. Dabei muss man vor Augen haben, dass zu uns Flüchtlinge der verschiedensten Bildungsstufen gekommen sind. Unsere Zielgruppen waren und sind Flüchtlinge, die zwar ein hier anerkanntes Abitur bestanden haben, aber auf Grund mangelnder Deutschkenntnisse noch nicht studieren können. Insbesondere wollten wir uns um Kandidatinnen und Kandidaten kümmern, die vorhatten sich den Ingenieurwissenschaften zu widmen. Damit hatten und haben wir fast die höchste Bildungsstufe angesprochen, und unsere Erfahrungen lassen sich in einer allgemeinen Diskussion über die Flüchtlingsproblematik schlecht verwenden. Das liegt auch daran, dass unsere Flüchtlinge mit einer Ausnahme aus Syrien stammen.

2. Beteiligte Personen

Wenn ich von wir spreche, so meine ich in erster Linie Frau Dr. Kowalsky aus dem Institut für Statik, Herrn Dr. Hettiger, den Leiter des Sprachenzentrums sowie Herrn PD Dr. Dowling und mich aus der Mathematik. Eine Reihe von weiteren Personen aus der Verwaltung haben uns unterstützt und weitere Kolleginnen und Kollegen sind zu uns gestoßen, z. B. Frau Robra-Bissantz aus der Wirtschaftsinformatik, Herr Adamek aus der Theoretischen Informatik, Herr Brandt aus den Rechtswissenschaften und Herr Krafczyk und sein Team aus der rechnergestütz-

* Der Vortrag wurde am 13. Juni 2017 vor der Plenarversammlung der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft gehalten.

ten Modellierung im Bauingenieurwesen, um nur die professoralen Mitglieder aufzuzählen. Verstärkungen aus den Grundlagenbereichen des Ingenieurwesens wären sehr willkommen. In einer Unterrichtsstunde der Mathematik bat mich einer der Teilnehmer, nicht immer nur Mathematik zu lehren, sondern ihnen endlich zu zeigen, wie man ein Haus baut. Da musste ich mich als nicht zuständig outen.

3. Die Finanzierung und DSH

Frau Kowalsky und Herrn Hettiger gelang es vor einem Jahr, eine Finanzierung aus dem Programm Integra des Deutschen Akademischen Austauschdienstes für einen Flüchtlingskurs zur Studienvorbereitung einzuwerben. Finanzielle Unterstützung haben wir im Laufe des Kurses von vielen Seiten erfahren, ich nenne hier nur den Braunschweiger Hochschulbund, den Lions Club Braunschweig und das Ehepaar Duddeck.

Das Programm trägt nun den schönen englischen Name Bridges4Refugees. Die Finanzierung durch den DAAD erwies sich im Laufe der Zeit als etwas tückisch. Das Geld reichte im Wesentlichen aus zur Bezahlung einer Deutschlehrerin, die die Flüchtlinge im Verlaufe eines Jahres zum Bestehen der DSH-Prüfung führen sollte. DSH heißt Deutsch für Studierende an Hochschulen und ist das Zertifikat, das man braucht, um ein Studium zu beginnen. Dabei gibt es noch die Unterteilung in DSH 1,2 und 3. Für die meisten Studiengänge wird DSH 2 vorausgesetzt, das war auch das Ziel der von uns Betreuten.

Aber diese Förderung war berechnet für 25 Teilnehmer und eine Anzahl von Unterrichtsstunden, die die Stundenanzahl der Deutschstunden überstieg. Die dadurch entstehende Lücke wollten wir füllen mit ehrenamtlich erteilten Unterrichtsstunden in Fächern, die für unsere Teilnehmer in einem späteren Studium von Interesse sein würden. Wir haben damals damit begonnen Mathematik zu unterrichten.

4. Warum Mathematik ?

Es gibt eine Reihe von Gründen, die uns bewogen, mit dem Mathematikunterricht zu beginnen. Erstens wird ein gewisser Schatz an mathematischen Kenntnissen in allen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern gebraucht. Zudem hat die Mathematik ja gegenüber manchen Fächern gewisse Vorteile. Zum Einen kostet der Unterricht außer den Unterrichtenden, der Kreide und der Raumkapazität Nichts. Zum Zweiten geben sich Mathematiker der Illusion hin, dass man beim Abitur soviel Mathematik gelernt hat, dass man auf Grund der Formeln auch mit mangelnden Sprachkenntnissen Neues in der Mathematik problemlos lernen kann. Diese Meinung hat mich zum Titel des heutigen Vortrags verleitet und darüber werde ich später Einiges zu berichten haben. Doch zunächst will ich der zeitli-

chen Reihe nach vorgehen, bevor ich zum Inhaltlichen komme. Die Räume und die Kreide hat übrigens damals das Department Mathematik auf mein Bitten hin geopfert und dankenswerterweise geschieht das auch heute noch.

5. Bewerbung der ersten Kohorte

Nachdem wir die unserer Meinung nach wesentlichen Bedingungen geklärt hatten, konnten wir vor etwa einem Jahr loslegen. Wir haben damals um Bewerbungen gebeten, in denen enthalten sein sollten die Zeugnisse, ein Lebenslauf und ein Motivationsschreiben. Da wir im April mit dem Unterricht beginnen wollten, waren die Fristen etwas knapp bemessen. Als Folge davon haben wir damals nach den Interviews auch Bewerber aufgenommen, die eigentlich mehr an Studien in Architektur, Biologie oder Pharmazie interessiert waren.

6. Programm des ersten Halbjahrs

a) Komponenten

Vom 4. April bis zum 12. August lief der Unterricht mit 25 Teilnehmern folgendermaßen ab:

Die wichtigste Komponente war der Deutschunterricht von Montag bis Donnerstag von 13 bis 17 Uhr.

Montags bis freitags wurden an jedem Tag anderthalb Stunden Mathematik unterrichtet.

Daneben gab es noch sogenannte kleine Workshops durch Studierende, die später Deutsch als Fremdsprache lehren wollten.

Außerdem wurden Sprachtandems organisiert, in denen Flüchtlinge sich mit einer deutschen Partnerin oder einem deutschen Partner gelegentlich privat treffen konnten.

b) Mathematikplan

Wir waren damals der Ansicht, dass dieses zeitlich sehr anspruchsvolle Programm von Allen eifrig wahrgenommen würde, weil ja allgemein die Ansicht herrscht, dass tatenloses Herumsitzen das schlimmste Schicksal ist. Diese Vermutung erwies sich auch eine Weile lang als richtig. Der Deutschunterricht wurde, nicht zuletzt wegen des persönlich starken Engagements der Lehrerin, sehr gut angenommen. Auch die Teilnahme am Mathematikunterricht ließ im Anfang Nichts zu wünschen übrig. Wie geplant, hielten wir, das waren Herr Dowling, eine Lehrkraft, die wir für die Übungen und die Testklausuren

eingestellt hatten, und ich Unterricht über Differential- und Integralrechnung ab. Die Unterrichtssprache war Deutsch. Manchmal wurden Erklärungen auf Englisch erbeten und die Besten aus dem Kurs übersetzten ins Arabische. Um einen Anreiz zur Teilnahme an diesem Unterricht zu geben, hatten wir folgendes Ziel vereinbart. Wir wollten eine Klausur zur Differential- und Integralrechnung am Ende des ersten Halbjahrs schreiben. Das zweite Halbjahr sollte sich mit Linearer Algebra und Geometrie beschäftigen und ebenfalls mit einer Klausur beendet werden. Der in diesen beiden Bereichen geplante Stoff sollte zu der Mathematik äquivalent sein, die unsere Studierenden des Maschinenbaus und des Bauingenieurwesens im ersten Semester lernen. Die entsprechenden Klausuren sollten bezüglich Zeitumfang und Schwierigkeitsgrad den Klausuren für unsere Erstsemester entsprechen. Denjenigen Flüchtlingen, die beide Klausuren erfolgreich absolviert hätten, hätte ich dann eine Äquivalenzbescheinigung ausgestellt. Die Studiendekane des Maschinenbaus und des Bauingenieurwesens der TU Braunschweig hatten sich bereit erklärt eine solche Bescheinigung anzuerkennen. Man bemerkt vielleicht an dieser Stelle den häufig verwendeten Konjunktiv. Tatsächlich habe ich keine solche Bescheinigung ausgestellt, obwohl wir das oben skizzierte Programm durchgezogen haben.

c) Vergleich mit Studium

Vielleicht ist es an dieser Stelle sinnvoll, einen Vergleich anzustellen zwischen den Gesamtunterrichtszeiten in Mathematik des Kurses Bridges4Refugees und unserer Erstsemester. Unsere Erstsemester bekommen hier vier Semesterwochenstunden Vorlesung und zwei Semesterwochenstunden Übung in einem Semester. Wir haben unsere Flüchtlinge insgesamt etwa neun Monate wöchentlich mit fünf Doppelstunden Mathematik konfrontiert. Das ist grob gerechnet das Vierfache des Zeitaufwands. Wir haben gerade eine Phase der intensiven Diskussion über die Gründe des eben angedeuteten Misserfolgs hinter uns. Die Ergebnisse und Folgerungen für die nächsten Kurse will ich nun vorstellen.

d) Verlauf des ersten Halbjahrs

Lassen Sie uns zurückkehren in das erste Halbjahr des Mathematikunterrichts. In den ersten drei Monaten war die Teilnahme gut und die Beteiligung der Meisten zufriedenstellend. Allerdings zeigten die Ergebnisse der wöchentlichen Tests einen recht großen Unterschied zwischen den Leistungen. Es gab Teilnehmer, die offensichtlich Alles verstanden hatten und solche, bei denen wir sehr wenig Kenntnisse vorfanden. Nun ist das bei unseren Erstsemestern nicht anders und es hat uns zunächst nicht beunruhigt. Es gibt ja die allseits bekannte pädagogische Mechanik der Frustration in einem frühen Lernstadium. Leider boten diejenigen, die an Mathematik nicht interessiert waren,

für die Anderen schlechte Beispiele, indem sie entweder fehlten oder sich während der Stunden intensiv mit anderen Dingen beschäftigten, wohl auch mit Aufgaben für den Deutschunterricht. Wie wir in späteren Diskussionen herausgefunden haben, wurden diese dann besser in den Deutschresultaten und das brachte andere dazu, öfters im Mathematikunterricht zu fehlen. Die Teilnehmer geben inzwischen zu, dass unsere Toleranz gegenüber den Schwänzern der Grund für ihr weiter abnehmendes Engagement war. Wir hatten allerdings kein juristisches Mittel in der Hand, um dagegen etwas zu unternehmen. An der Klausur am 12. August nahmen noch 15 Leute teil und es haben immerhin sechs mit zum Teil guten Noten bestanden. Die Aufgaben bestanden nicht nur aus dem Abspulen von Algorithmen, sondern wir haben auch an einer einfachen Textaufgabe die Sprachfähigkeit getestet. Die lautete etwa so: Die Bevölkerung besteht aus einer Million und steigt pro Jahr um zehn Prozent. Geben Sie eine Formel an, mit der man die Bevölkerung nach einer beliebigen Anzahl von Jahren ausrechnen kann. Wie lange dauert es, bis sich die Bevölkerung verdoppelt hat ? Das war für die Meisten eine nicht zu bewältigende Herausforderung, aber einige haben es geschafft.

Wir haben dann in den letzten beiden Septemberwochen eine Vorschau auf das zweite Mathematiksemester gegeben, und am 4. Oktober mit einem neuen Kurs angefangen. Die Teilnehmer der ersten Kohorte waren nun sprachlich schon in der Lage etwas komplizierteren Erwägungen zu folgen und deshalb gab es für sie im zweiten Halbjahr ein größeres Programm zur Auswahl: Herr Adamek hat einen Kurs zur Logik in Informatik angeboten, Frau Robra-Bissantz und ihr Team haben Veranstaltungen zur Wirtschaftswissenschaft abgehalten, Herr Brandt hat Vorlesungen über wichtige Prinzipien des deutschen Rechts gehalten und Assistenten von Herrn Krafczyk haben einen Programmierkurs veranstaltet.

7. Das zweite Halbjahr

In unserem zweiten Mathematikkurs sollten neue Teilnehmer zusammen mit den an Mathematik interessierten Flüchtlingen der ersten Kohorte die Grundlagen der Linearen Algebra und der Geometrie in höherdimensionalen Räumen lernen. Inzwischen hatte sich auch eine promovierte Mathematiklehrerin bereit erklärt, ehrenamtlich Übungen abzuhalten. Zusätzlich fand ein Wiederholungskurs in Analysis statt, der ebenfalls für beide Teilnehmergruppen gedacht war. Unsere Hoffnung war, dass diejenigen, die in Deutsch und Mathematik schon ein halbes Jahr Unterricht genossen hatten, sich als Übersetzer und Wissensvermittler zur Verfügung stellen würden. Das erwies sich leider als Utopie. Die Teilnehmer des ersten halben Kurses blieben fast Alle einfach weg und unsere juristischen Erkundigungen zu Gegenmaßnahmen hatten noch keine Ergebnisse gezeitigt.

Das oben skizzierte Programm haben wir im Wesentlichen mit den neuen Kursteilnehmern durchgenommen. Wieder war der Fleiß in den ersten drei Monaten groß, ließ dann aber stark nach. Immerhin hat einer aus der ersten Kohorte die Wiederholungsklausur im Januar 2017 zur Analysis bestanden und zwei der neuen Teilnehmer haben sie ebenfalls geschafft, wenn auch alle mit mageren Ergebnissen. Die Klausur zur Geometrie und zur Linearen Algebra im Februar war hingegen eine Katastrophe. Der Einzige, der tatsächlich 90 Minuten an der Klausur arbeitete, bestand mit einem befriedigenden Ergebnis, alle anderen gaben nach kürzerer oder längerer Zeit auf.

8. Abschlussfeier

Neben den negativen Nachrichten über unseren Fachkurs gibt es gemäßigt positive Nachrichten über den Deutschkurs. Immerhin haben zehn Teilnehmer die DSH 2-Prüfung geschafft und sieben die DSH 1-Prüfung. Unser Herr Präsident hat es sich nicht nehmen lassen in einer kleinen Feierstunde am 22. April die Zeugnisse zu überreichen. Die Flüchtlinge haben in einer Rückschau ihre Lage geschildert und sich mit sehr bewegenden Worten bedankt.

9. Abschlussdiskussion

Trotz dieser schönen Veranstaltung haben wir natürlich über die Gründe des geschilderten Misserfolgs untereinander und mit den Teilnehmern diskutiert und wir erhielten die folgenden Auskünfte, die uns zu den weiter zu schildernden Maßnahmen veranlassen:

- 1) Die zeitliche Beanspruchung scheint zu hoch zu sein. Ein derart dichtes Arbeitspensum sind die syrischen Studierenden anscheinend nicht gewohnt. Sie müssen anscheinend langsam an die Anforderungen eines deutschen Studiums herangeführt werden. Außerdem gibt es immer wieder Behördengänge und Arztbesuche zu erledigen. Daraufhin werden wir am Freitag, an dem ja kein Deutschunterricht stattfindet, auch keine Mathematik mehr unterrichten.
- 2) Die Vermittlung der Mathematik scheint trotz des großzügig bemessenen Zeitkontingents zu schnell vonstatten zu gehen. Wir werden daher die Inhalte sehr viel langsamer diskutieren müssen. Das hat zur Folge, dass wir in dem zur Verfügung stehenden einen Jahr nicht den selben Stoff vermitteln können wie in der Mathematik für Erstsemester im Maschinenbau oder Bauingenieurwesen. Insofern müssen wir das Ziel eines Zertifikats, das äquivalent ist zu dem erfolgreichen Abschluss des ersten Mathematiksemesters für Ingenieure, fallen lassen. Nach dem Unterricht im Sommer werden wir den Teilnehmern des zweiten Kurses die Chance geben, in zwei Klausuren zu beweisen, dass

sie den für unsere Erstsemester vorgesehenen Mathematikstoff beherrschen. Den neuen Teilnehmern werden wir freistellen an diesen Klausuren zur Übung teilzunehmen.

- 3) Inzwischen wissen wir, dass in Syrien an der Schule und in der Universität wesentlich mehr Analysis als Lineare Algebra gelehrt wird. Das erklärt zum Teil die Tatsache, dass die Lehre in diesem Bereich besser angekommen ist. Auch haben wir durch Tests herausgefunden, dass die noch nicht gar so alten Begriffsbildungen der Linearen Algebra und der Geometrie für Leute, die gerade Deutsch lernen, schwieriger zu durchblicken sind als der nach Jahrhunderten sehr ausgefeilte Formelapparat der Analysis. Man sollte dazu bedenken, dass an den Formeln der Analysis seit Leibniz und Newton, also seit rund 300 Jahren gearbeitet wird. Auf sie trifft der Titel meines Vortrags zu. Hier kann man beobachten, dass die Formeln die Sprache fast ersetzen und zum Sprachverständnis beitragen können. Die axiomatische Ausformulierung der Vektorraumaxiome, mit denen wir meistens Vorlesungen über Lineare Algebra beginnen, sind noch keine 100 Jahre alt und um die Begriffsbildungen ist damals hart gerungen worden. Wenn man den Titel meines Vortrags als Frage versteht, dann kann man das wohl für die Differential- und Integralrechnung bejahen, bei der Linearen Algebra und Geometrie sieht es da schlechter aus. Aus diesem Grund wollen wir versuchen den Deutschunterricht und den Mathematikunterricht mehr zu verzahnen, weil wir hoffen, dass die erfahrenen Lehrkräfte des Sprachenzentrums uns zurückhalten können, wenn wir die sprachlichen Kompetenzen unserer Hörer überstrapazieren.
- 4) Die Teilnehmer berichteten, dass es in Syrien nicht üblich ist, auf die freiwillige Teilnahme an Lehrveranstaltungen zu hoffen. Dies wird im Allgemeinen durch Zwangsmaßnahmen herbeigeführt. Was den bei uns bisher mangelnden Zwang angeht, so werden wir alle Teilnehmer eine Erklärung unterschreiben lassen, die sie verpflichtet an 80% der Unterrichtsstunden teilzunehmen und in jeder Woche eine kleine Testklausur zu schreiben. Wer nach dem ersten Halbjahr nicht die Hälfte der in den Testklausuren vergebenen Punkte erreicht hat, wird von dem weiteren Kurs ausgeschlossen. Für diejenigen, die jetzt in die zweite Hälfte des Kurses eintreten, ist die verlangte Anwesenheit und der verlangte Erfolg in den Klausuren Voraussetzung für die Meldung zur DSH-Prüfung.
- 5) Ein wesentlicher Schwachpunkt bei dem bisherigen Kursverlauf war die mangelnde Kommunikation zwischen Lernenden und Lehrenden. Es wurde uns berichtet, dass es in Syrien nicht üblich ist, dass Studierende im Fachunterricht Fragen stellen. Trotz häufiger Aufforderung ist es uns bisher nicht gelungen diese pädagogische Schwelle zu überschreiten. Wir wollen versuchen die Flüchtlinge zu Übersetzungen und kleinen Tafelvorträgen zu überreden und einen Teilnehmer des ersten Kurses als Hilfskraft zum Übersetzen einstellen.

- 6) Zuletzt will ich noch betonen, dass sich die jungen Leute im Unterricht immer sehr freundlich und höflich verhalten haben. Insofern war das Lehren abgesehen von der Frustration über den mangelnden Erfolg eigentlich ein Vergnügen. Das macht uns Hoffnung, dass wir in Zukunft diese Integrationsaufgabe zusammen besser lösen können.

Aber wir haben in diesem Jahr gemerkt, dass Integration eine wesentlich schwerere Aufgabe ist, als wir uns das vorher vorgestellt haben, weil es doch eine Reihe von Kultur- und Verhaltensbarrieren gibt, die wir von beiden Seiten angreifen müssen.